أقوّم مكتسباتي و أستثمر معارفي

تمرين 01

أعتقد الأقدمون أنّ سبب الزلازل يعود إلى انهيارات ضخمة لكهوف تحت الأرض مسكونة بالرياح.

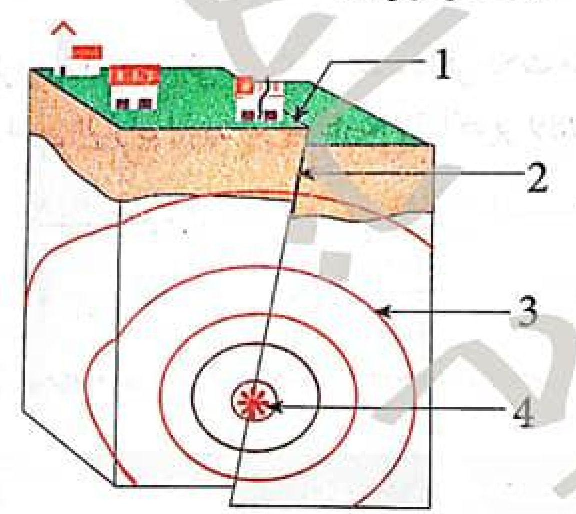
1 . هل هذه النظرة إلى الزلازل صحيحة؟ إشرح إلى ماذا يعود سبب حدوث الزلازل.

2 . اعط تعريفًا للكلمات التالية: بؤرة، مركز سطحي، مقدار.

3 . ما الفرق بين المقدار والشدة؟

تمرين 02

تمثل الوثيقة مخططا لحدوث هزة زلزالية.

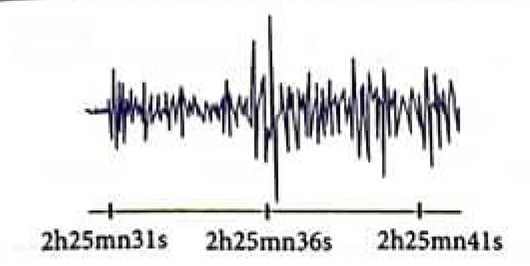


1 . أُكتب بيانات المخطط.

2 . عرّف المصطلحات المستعملة في الزلازل على بيانات الأسهم.

تمرين 03

في الثاني من أكتوبر عام 2000 وعلى الساعة 2h25mn31s ضرب زلزال قرب بحيرة تانجانيكا في إفريقيا وتم رصده وتسجيله في محطة رصد الزلازل في فرنسا.



1 . كيف نسمّي هذه الوثيقة؟

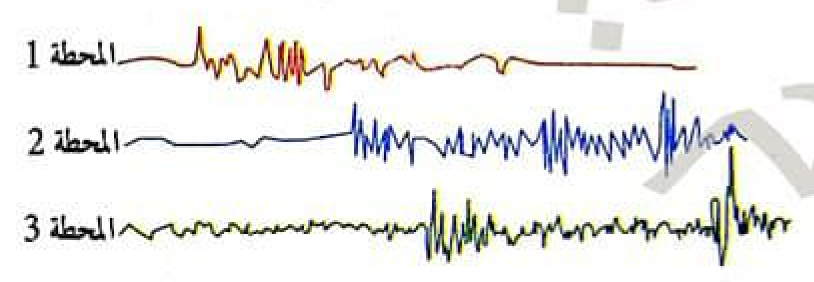
2 . ما هو الجهاز الذي يمكننا من الحصول عليه؟ وماذا يبين؟

3 . إذا علمت أن الموجات الأولى المسجّلة تمت على بعد 6205km من مركز الزلزال بتوقيت 2h35mn26s.

– احسب سرعة الموجات (انتبه: الدقائق تحوّل إلى ثواني).

تمرين 04

التسجيلات الزلزالية الموضّحة في الوثيقة تم تسجيلها في ثلاث محطات رصد مختلفة من العالم، وهي لنفس الزلزال الذي ضرب بتاريخ 29 أكتوبر 1989بتيبازة.



المنطقة	البعد عن المركز السطحي
المحطة A	6425km
المحطة B	3625km
المحطة C	2225km

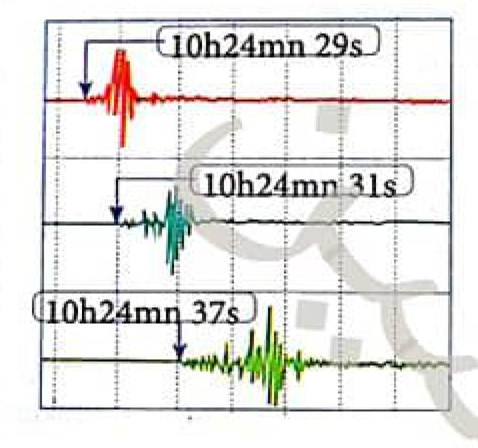
1 . حدد مصدر الموجات الزلزالية.

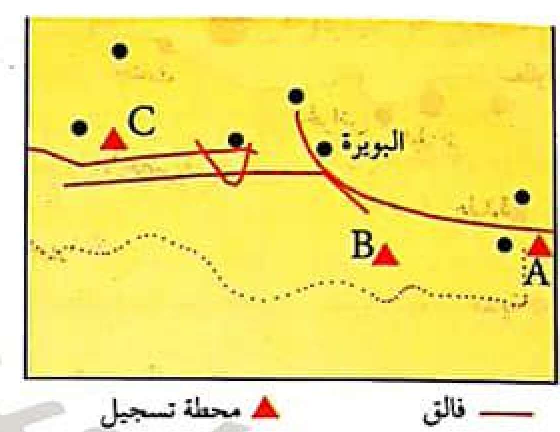
2 . كيف تنتشر الأمواج الزلزالية؟

3 . أربط بين موقع محطات تسجيل الزلازل وكل تسجيل في الوثيقة.

تمرين 05

في 18 فيفري من عام 2000 وعلى الساعة 10h24mn 23s سجّل زلزال سعته في ثلاث محطات (A،B، C) في منطقة البويرة.





1. حدّد توقيت الزلزال وسمّ السلم المسجل لهذا الزلزال.
2. احسب بالثواني الوقت الذي استغرقته الموجات كي تصل إلى كل محطة.
3. سرعة الموجات 6km/s، احسب المسافة المقطوعة بين كل محطة والمركز السطحي بواسطة العلاقة الرياضية d=v×t .
4. حدّد على الخريطة بواسطة (X) المركز السطحي.

تمرين 06

في 21 ماي 2003 وعلى الساعة 18:44 ضرب زلزال عنيف شمال الجزائر بمقدار 6.7



خريطة شمال الجزائر

المركز السطحي

1 • اذكر أي سُلّم يقيس شدة الزلازل واذكر القيم الصغرى والكبرى.

2 • اشرح كيف ينى هذا السلّم وماذا يمثل؟

3 • انطلاقا من الجدول اكتب على الخريطة شدة الزلزال لكل مدينة.

4 • صِل على الخريطة بخط المدن التي لها نفس الشدة.

5 • بين بـ (X) المنطقة في المركز السطحي الذي به أكبر شدة.

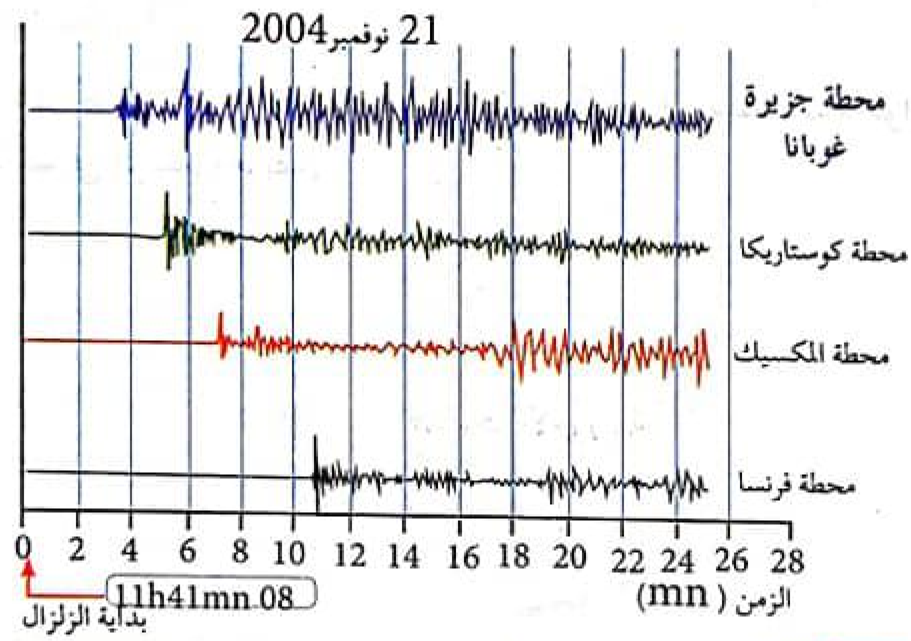
6 • عرّف البؤرة والمركز السطحي.

نتائج رصد المعلومات من الأشخاص

المنطقة	الشدة الزلزالية
سطاوالي	VII
الحراش	VIII-IX
الأخضرية	VIII-IX
بجاية	VI
بليدة	VII
بويرة	VII
تيقزيرت	VII
مدية	VI
سور الغزلان	VI
جنات	VIII-IX

تمرين 07

عدّة محطات رصد الزلازل موزّعة على أرجاء العالم يمكنها بواسطة سيسمومتر تسجيل آثار الزلزال ذي الشدة القوية مهما كانت المنطقة التي يضرب فيها الزلزال.
كل تسجيل هو سيسموغرام.



وثيقة 1 تم تسجيل سيسموغرام لزلزال 21 نوفمبر 2004 في عدة محطات بعيدة عن المركز السطحي لهذا الزلزال



وثيقة 2 تحديد المواقع والمسافات بين المركز السطحي ومحطات التسجيل

1 . احسب توقيت التسجيل للموجات الأولى في كل محطة.
2 . فسّر الفارق الملاحظ بين التسجيلات.
3 . احسب سرعة الأمواج الزلزالية التي سجلتها المحطة في فرنسا.

تمرين 08

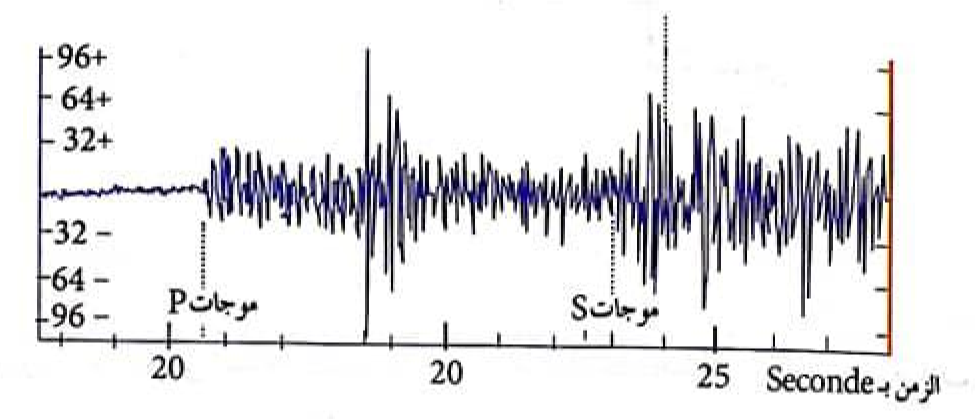
خلال شهر جانفي من عام 2015 ضربت زلازل متكررة في منطقة حمّام ملوان قرب البليدة كما في الوثيقة: (خريطة).



1 . على سطح الأرض، الزلازل لا تتوزع عشوائيا، ناقش هذه العبارة.
2 . استخرج العلاقة بين الزلازل والجبال.

تمرين 09

السيسموغرام في الوثيقة المقابلة يقدم تسجيل لزلزال من طرف محطة مراقبة الزلازل.



1. ماهي المعلومات التي يمكن أن نستمدها من التسجيل؟
2. إذا علمت أن التأخر (S–P) للموجات S عن الموجات P يسمح بمعرفة تقريبية للبعد d عن المركز السطحي للزلزال: (d=8×(S–P
   - أحسب بـ Km موقع بعد المركز السطحي عن المحطة.

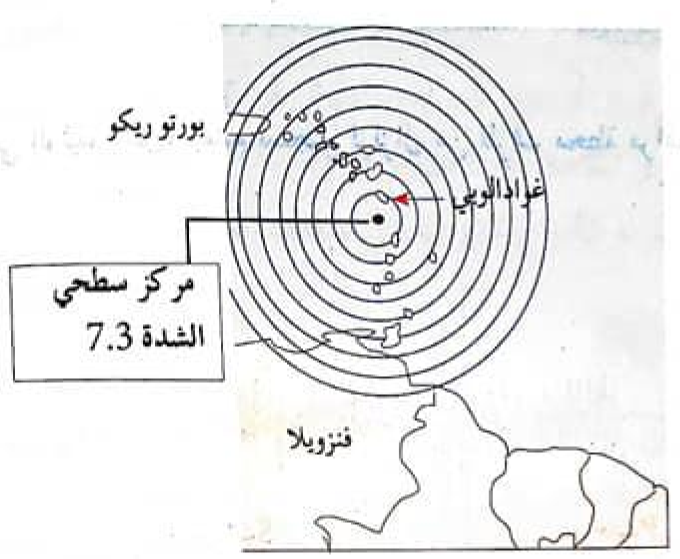
تمرين 10

في كتلة جبلية متواجدة بأعالي جبال الألب يمكن ملاحظة على علو 2000m صخور بازلت لها خصائص شكلية يُقدّر عمرها بـ140مليون سنة.

1. اعط المظهر المميز لصخر البازلت في هذه المنطقة.
2. حدّد إذن أين كان هذا البازلت منذ 140 مليون سنة.
3. اشرح لماذا البازلت يتواجد على هذا العلو من الجبال.

تمرين 11

تم تسجيل هزات زلزال عنيف ضرب بجزيرة مقابلة لفنزويلا في أمريكا الوسطى على المحيط الأطلسي. الزلزال الذي خلف خسائر هامة في جزيرة غوادالوبي بتاريخ 21 / 11 / 2004.



الزلزال ضرب على الساعة 11h:41mn وتم رصد ثلاث محطات من العالم تسجيلات:

المحطة	البعد	أولى التجسيلات
1 جزيرة غويانا	1528km	14h:28mn
2 المكسيك	3590km	19h:49mn
3 فرنسا	7174km	22h:23mn

1 . فسّر لماذا تم تسجيل الموجات الزلزالية أولا في المحطة الأولى ؟

2 . ماهي الموجات التي تصل أولا إلى المحطات الثلاث؟

3 . فسّر لماذا لم تصل هذه الموجات الزلزالية إلى المحطات الثلاث في نفس الوقت.

4 . أكمل فراغات الجملة التالية: " سجلت محطة أخرى رابعة الموجات الأولية لنفس الزلزال في تمام 22h:23mn وهي تقع على بعد .... من المركز السطحي.

تمرين 12

في شتاء عام 1986 ، ثار بركان (نيفادو رويز) الواقع في كولومبيا (أمريكا الجنوبية) حيث تم انبعاث غازات وقذف رمادا وأعمدة كبيرة للأبخرة خلال عدة انفجارات.

القدر الأسفل للبركان يقع في البحر غير بعيد عن كتل الثلج في الجبل حيث يذيب الجليد والثلج.

اختلط الثلج الذائب مع الرماد مكونا أوحال طينية سالت بسرعة غمرت المنخفضات والمزارع والطرقات. والتجمعات السكانية مسببة في قتل أكثر من ألفي شخص.

جواب 01

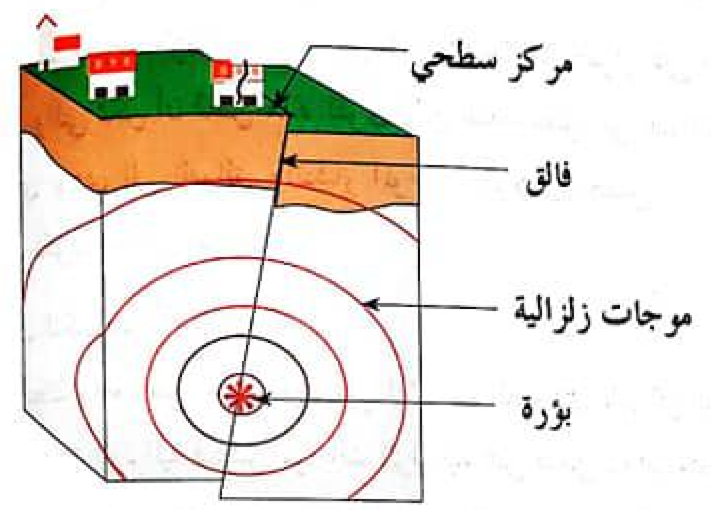
1• هذه النظرة إلى الزلازل غير صحيحة.
تعود أسباب حدوث الزلازل إلى القوى التي تضغط باستمرار على الصخور الصلبة في الأعماق. والتي ممكن أن تمتص هذه القوى لكن عندما تصل إلى عتبة المقاومة وتجازها تصدّع والذي يؤدي إلى الفوالق وانتشار الموجات الزلزالية فتصل إلى سطح الأرض وتنتج زلازل تكون أحيانا مدمّرة.

2• تعريف للكلمات التالية:
بؤرة: منطقة واقعة على عمق معين على الامتداد العمودي للمركز السطحي، حيث تنطلق منها الموجات الزلزالية فتنتشر الموجات الزلزالية على شكل دوائر متحدة المركز على سطح الأرض وفي جميع الاتجاهات. فالاهتزاز يتولد في مستوى البؤرة.
مركز سطحي: هو المنطقة التي تشمل أقرب نقطة على سطح الأرض (امتداد شاقولي) من البؤرة، حيث تكون فيه الشدة أكبر. وكلما ابتعدنا عن المركز السطحي تضعف شدة الزلزال.
مقدار: هو قوّة زلزال ما، وهو المقدار الكلي لكمية الطاقة المتحررة خلال الزلزال.

3• الفرق بين المقدار والشدة: المقدار يقيس كمية الطاقة المتحررة في زلزال على مستوى البؤرة من خلال التسجيلات الزلزالية وبعض الأمواج الزلزالية، أما الشدة فهي قيمة الهزة مقدرة على سلم ريشتر بعد عمليات حسابية وتقدير حجم الخسائر من سطح الأرض.

جواب 02

1 • بيانات المخطط .



2 • المصطلحات المستعملة في الزلازل:

مركز سطحي: هو نقطة تقع على سطح الأرض يرتبط بالمكان، على سطح الأرض، أين تكون شدة الزلزال الأقصى والتي تقع شاقوليا فوق البؤرة نقطة انطلاق الهزة.

فالق: تصدع أو انكسار في صخور القشرة الأرضية يرافقه إنزلاق كتلة بالنسبة للأخرى.

موجات زلزالية: هي الموجات الناتجة عن حدوث حركة في صفائح القشرة الأرضية.

بؤرة: تتمثل في مكان التصدع في أعماق الصخور تحت تأثير قوى الضغط والإنفصال وهي نقطة انطلاق الأمواج الزلزالية في العمق.

جواب 03

1 – نسمي هذه الوثيقة: سيسموغرام

2 – الجهاز الذي يمكننا من الحصول عليه: سيسموغراف

يبين: مكان بؤرة الزلزال، عمقها، مقدار الزلزال وزمن وقوعه ومدته.

3 – إذا علمت أن الموجات الأولى المسجلة تمت على بعد 6205km من مركز الزلزال بتوقيت 2h35mn26s.

– حساب سرعة الموجات: الوقت المستغرق من طرف الموجات: 595s

أولا نحسب مدة وصول الموجات الزلزالية: 2:35:26 – 2:25:31 = 0:09:55

نحوّل إلى الثواني: 595s = 0:09:55

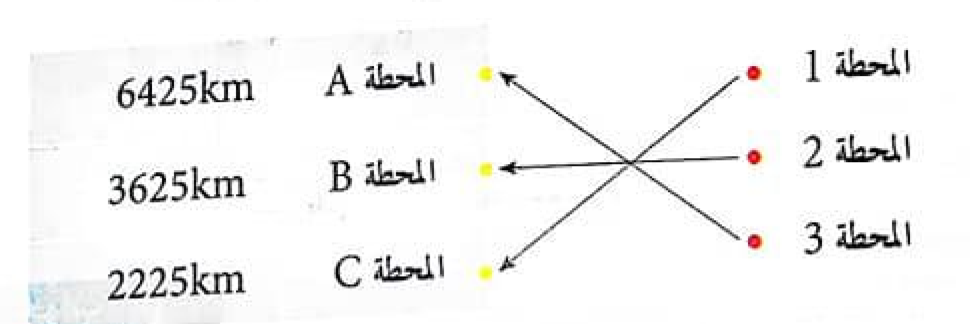
السّرعة: $v = \frac{6205km}{595s} = 10.43km/s$

جواب 04

1 • مصدر الموجات الزلزالية : تنطلق الأمواج الزلزالية من البؤرة وهي نقطة بداية التصدّع للفالق .

2 • تنتشر الموجات الزلزالية من البؤرة في كل الاتجاهات . وتصل أولاً إلى المركز السّطحي .

3 • الربط بين التجسيلات ومحطات التسجيل .



جواب 05

1 • توقيت الزلزال 10h24mn 23s السلم المسجل للزلزال هو السيسموغرام:

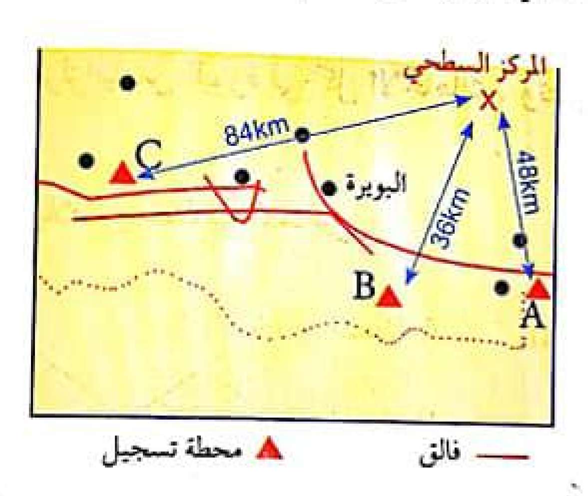
2 • حساب الوقت الذي استغرقته الموجات كي تصل إلى كل محطة.

المحطة	الوقت المستغرق
المحطة A	14s
المحطة B	6s
المحطة C	8s

3 • المسافة المقطوعة بين كل محطة والمركز السطحي بواسطة العلاقة الرياضية $d=v\times t$ سرعة الموجات 6km/s .

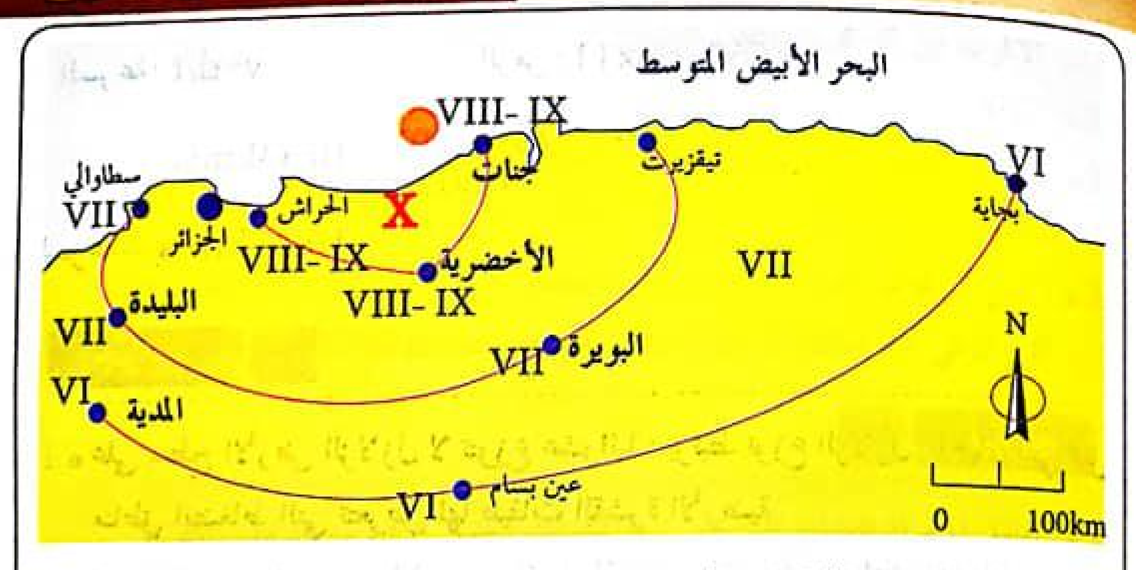
المنطقة	الوقت المستغرق	المسافة المقطوعة
المحطة C	14s	84km=6×14
المحطة B	6s	36km=6×6
المحطة A	8s	48km= 6 × 8

4 • تمثيل المركز السطحي بـ (X) على الرسم.



جواب 06

1 • السلّم الذي يقيس شدة الزلازل: سلم ميركالي.
القيمة الصغرى: VI والقيمة الكبرى: VIII-IX
2 • ينى هذا السلّم: بتوصيل النقاط التي لها نفس الشدة (بخط منحني وليس مستقيم).
يمثل هذا السلّم: أكبر شدة التي تقع في مركز المنحنيات.
3 • شدة الزلزال على الخريطة شدة الزلزال لكل مدينة:
4 • توصيل على الخريطة بخط المدن التي لها نفس الشدة:
5 • المنطقة في المركز السطحي (X) الذي به أكبر شدة:



6 • تعريف البؤرة: منطقة تقع على عمق معين في الامتداد العمودي للمركز السطحي، حيث تنطلق منها الهزات الزلزالية فتنتشر الموجات الزلزالية على شكل دوائر متحدة المركز على سطح الأرض وفي جميع الاتجاهات. فالاهتزاز يتولّد في مستوى البؤرة.

تعريف المركز السطحي: هو المنطقة التي تشمل أقرب نقطة على سطح الأرض (امتداد شاقولي) من البؤرة، حيث تكون فيه الشدة أكبر. وكلّما ابتعدنا عن المركز السطحي تضعف شدة الزلزال.

جواب 07

1 • توقيت التسجيل للموجات الأولى في كل محطة

المنطقة	الوقت المستغرق
محطة جزيرة غويانا	11h44mn
محطة كوستاريكا	11h46mn
محطة المكسيك	11h48mn
محطة فرنسا	11h52mn

2 • نفسر الفارق الملاحظ بين التسجيلات باختلاف البعد بين المحطات عن المركز السطحي وذلك لأن الأمواج الزلزالية تستغرق وقت للوصول من المركز السطحي إلى محطات أخرى.

3 • سرعة الأمواج الزلزالية التي سجلتها المحطة في فرنسا:

السرعة: v=d/t الزمن: s660=60x11

$$v = \frac{7157km}{660s} = 10.43km/s$$

السرعة = 10.43km/s

جواب 08

1 • على سطح الأرض الزلازل لا تتوزع عشوائيا : يرتبط توزع الزلازل بالجبال التي تمثل مناطق انضغاط التي تتعرض لها طبقات القشرة الأرضية.

2 • تتوزع الزلازل في جبال الأطلس والسلسلة الألبية لأنها تمثل مناطق انضغاط.

جواب 09

1 • المعلومات التي يمكن أن نستمدها من التسجيل هي:
مكان بؤرة الزلزال، عمقها، مقدار الزلزال وزمن وقوعه ومدته.

2 • حساب البعد بين المركز السطحي والمحطة من السيسموغرام. الفرق في الزمن بين S و P هو: 7,5 ثانية.

d= 8×7,5 =60km

جواب 10

1 • المظهر المميز للبازلت هو: متجانس ليس به فلزات أو بلورات مختلفة.

2 • كانت هذه الصخور البازلتية قبل 140 مليون سنة منصهرة في لافا الرداء العلوي، وعند خروجها في مستوى الظهرات حدث تبردها السريع في المحيطات.

3 • يتواجد البازلت في مرتفعات الجبال نتيجة حدوث حركات تكتونية بتصادم الصفيحة الأوروأسيوية والصفيحة الإفريقية، مما تسبب في ارتفاع إحداهن وشكّلت سلسلة جبال الألب.

جواب 11

1 • تم تسجيل الموجات الزلزالية أولا في المحطة الأولى لأن هذه المحطة تقع في المنطقة

الأقرب من المركز السطحي للزلزال.

2 • الموجات التي تصل أولا إلى المحطات الثلاث: هي الموجات p.

3 • لم تصل هذه الموجات الزلزالية إلى المحطات الثلاث في نفس الوقت لأن المسافة مختلفة.

4 • أكمل فراغات الجملة التالية: سجلت محطة أخرى رابعة الموجات الأولية لنفس الزلزال في تمام 22h:23mn وهي تقع على بعد 7174km من المركز السطحي.

جواب 12

1 • العامل المحرك للنشاط البركاني هو تيارات الحمل الآتية من الرداء الماغماتي.

2 • نمط النشاط البركاني الذي ينتمي إليه البركان نيفادو رويز. النمط انفجاري.

التبرير: الماغما لزجة وتسبب انفجارات وانبعاث غازات وهو من براكين سلسلة الأنديز لأمريكا الجنوبية.

3 • يعتبر النمط البركاني هذا خطرا على التجمعات السكانية القرية لأن الماغما لزجة وتلقي قذائف على بعد عدة كيلومترات تسبب حرائق.

جواب 13

1 • لقد تشكّلت جزيرة هواي حديثًا نتيجة تصادم صفيحة أمريكا الشمالية مع صفيحة المحيط الهادي.

2 • الخصائص المميزة لنمط البركان الهوايي:

- اللافا سائلة.
- التدفق سريع.
- الثوّران عديم الإنفجارات.
- القاعدة كبيرة (80km)

3 • نمط البركان: الهوايي.

4 • الظاهرة المسؤولة عن ارتفاع الماغما إلى السطح هي تيارات الحمل الآتية من الرداء الماغماتي.